



# **VNiVERSiDAD D SALAMANCA**

**Facultad de Enfermería y Fisioterapia**

Grado en Enfermería

## **TRABAJO FIN DE GRADO**

Trabajo de revisión bibliográfica sistemática

### **NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PACIENTE CON DIABETES MELLITUS TIPO 2**

**Estudiante: Helena Rodríguez Pinto**

**Tutora: Rosario Alonso Domínguez**

**Salamanca, mayo 2021.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, un pilar fundamental, gracias por confiar en mí, apoyarme en todo momento, especialmente en las dificultades y hacer que nunca desistiera en mi trabajo.

A mi tutora, Rosario Alonso Domínguez por dirigir el presente trabajo, por sus conocimientos y sus ánimos, sin los cuales no habría sido posible llegar hasta aquí.

A mis amigos, los que han recorrido conmigo este largo camino y han convertido estos cuatro años en una gran experiencia de crecimiento personal.

A la Facultad de Enfermería y Fisioterapia, a todos los profesores que forman parte de ella y a los profesionales sanitarios que se han implicado en mi formación académica y me han brindado la oportunidad de disfrutar de esta profesión.

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- **DM:** Diabetes mellitus
- **DMT1:** Diabetes mellitus tipo 1
- **DMT2:** Diabetes mellitus tipo 2
- **HbA1c:** Hemoglobina glicosilada
- **ADA:** Asociación Americana de Diabetes
- **FID:** Federación Internacional de Diabetes
- **TICs:** Tecnologías de la información y la comunicación
- **FRCV:** Factores de riesgo cardiovascular
- **Apps:** Aplicaciones para Smartphone
- **ECA:** Ensayo Controlado Aleatorizado
- **PA:** Presión Arterial
- **GI:** Grupo de intervención
- **GC:** Grupo control
- **DTMS:** Sistema de Telegestión de Diabetes
- **IMC:** Índice de masa corporal
- **PAS:** Presión Arterial Sistólica
- **PAD:** Presión Arterial Diastólica
- **HDL:** Lipoproteínas de alta densidad
- **TG:** Triglicéridos
- **LDL:** Lipoproteínas de baja densidad
- **CA:** Circunferencia abdominal
- **FPG:** Glucosa plasmática en ayunas
- **SMBG:** Automonitorización de glucosa en sangre

## **ÍNDICE**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. RESUMEN.....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2. ABSTRACT .....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>3. INTRODUCCIÓN .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>3.1 Diabetes mellitus .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>3.2 Criterios diagnósticos de la Diabetes mellitus .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>3.3 Epidemiología .....</b>  | <b>4</b>  |
| 3.3.1 Prevalencia .....   | 4         |
| 3.3.2 Mortalidad .....  | 5         |
| 3.3.3 Gasto sanitario.....  | 6         |
| <b>3.4 Estilos de vida modificables desde la consulta de enfermería de Atención Primaria .....</b>                              | <b>6</b>  |
| 3.4.1 Alimentación .....  | 6         |
| 3.4.2 Actividad física .....  | 6         |
| <b>3.5 Nuevas tecnologías en la modificación de los estilos de vida .....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>3.6 Justificación .....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>4. OBJETIVOS.....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>4.1 Objetivo principal .....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>4.2 Objetivos secundarios .....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>5. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ESTUDIOS.....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>5.1 Formulación de pregunta de investigación (PICO) .....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>5.2 Ecuación de búsqueda.....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>5.3 Información sobre la revisión .....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>5.4 Criterios de inclusión y exclusión .....</b>   | <b>10</b> |
| <b>6. SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....</b>   | <b>10</b> |
| <b>6.1 Nuevas tecnologías en la DMT2 .....</b>  | <b>10</b> |
| <b>6.2 Efectividad de las nuevas tecnologías en el control metabólico .....</b>   | <b>11</b> |
| <b>6.3 Efectividad de las nuevas tecnologías en la disminución de los factores de riesgo cardiovascular .....</b>               | <b>15</b> |
| <b>6.4 Efectividad de las nuevas tecnologías sobre la disminución de visitas presenciales y costes de atención médica .....</b> | <b>17</b> |
| <b>7. CONCLUSIONES.....</b>   | <b>18</b> |
| <b>8. BIBLIOGRAFÍA.....</b>   | <b>19</b> |
| <b>9. ANEXOS .....</b>  | <b>23</b> |

## 1. RESUMEN

**Introducción:** la Diabetes mellitus es una afección metabólica de carácter crónico, que aparece debido a la elevación de la concentración de glucosa en sangre y es causada por defectos en la secreción de insulina o por la resistencia a ésta. Se trata de una enfermedad de alta prevalencia, por ello la evidencia actual plantea el uso de nuevas tecnologías, en la modificación de los estilos de vida, para un mejor manejo de los pacientes con Diabetes mellitus tipo 2 (DMT2).

**Objetivos:** identificar las nuevas tecnologías utilizadas en el control y seguimiento de los pacientes con DMT2, y, valorar su efectividad sobre el control metabólico, y sobre la disminución de los factores de riesgo cardiovascular, de las visitas al especialista y de los costes asociados a la atención médica.

**Metodología:** en la búsqueda bibliográfica las bases de datos consultadas fueron PubMed, Cochrane y CINAHL. Los criterios de inclusión empleados fueron artículos publicados en los últimos diez años, tanto en castellano como en inglés, seleccionando ensayos clínicos aleatorizados, revisiones sistemáticas y metaanálisis.

**Resultados:** los 21 artículos seleccionados para la revisión bibliográfica señalan que la telemonitorización, telemedicina y el uso de aplicaciones para Smartphone son eficaces, mostrando mejoras a nivel metabólico, cardiovascular y en las visitas y costes de atención médica.

**Conclusiones:** los estudios científicos más recientes concluyen que las nuevas tecnologías son una alternativa consolidada a la atención médica habitual y suponen una opción eficaz en el control y seguimiento de los pacientes con DMT2.

**Palabras clave:** Diabetes mellitus tipo 2, telemonitorización, telemedicina, tecnología de la información, teléfono inteligente, aplicaciones móviles.

## **2. ABSTRACT**

**Introduction:** Diabetes mellitus is a chronic metabolic condition that appears due to elevated blood glucose levels and is caused by defects in insulin secretion or insulin resistance. It is a highly prevalent disease, which is why current evidence suggests the use of new technologies in lifestyles modification for better management of patients with Type 2 Diabetes mellitus (T2DM).

**Objectives:** to identify the new technologies used in the control and monitoring of patients with T2DM and to assess their effectiveness on metabolic control and on the decrease of cardiovascular risk factors, visits to specialist and costs associated with medical care.

**Methods:** the databases consulted in the literature search were PubMed, Cochrane and CINAHL. The inclusion criteria used were articles published in the last ten years, both in Spanish and English, selecting randomized clinical trials, systematic reviews and meta-analyzes.

**Results:** 21 articles selected for the bibliographic review indicate that telemonitoring, telemedicine and the use of smartphone applications are effective, showing improvements in metabolic, cardiovascular levels and in medical care visits and costs.

**Conclusions:** the most recent scientific studies conclude that new technologies are a consolidated alternative to standard medical care and represent an effective option in the control and monitoring of patients with T2DM.

**Key words:** Type 2 Diabetes mellitus, telemonitoring, telemedicine, information technology, smartphone, mobile applications.

### **3. INTRODUCCIÓN**

#### **3.1 Diabetes mellitus**

La Diabetes mellitus (DM) es una enfermedad metabólica, crónica y multisistémica. Está caracterizada por la elevación de la concentración de glucosa en sangre (hiperglucemia), producida por una deficiencia absoluta o relativa de la producción de insulina o bien por resistencia a la insulina (1).

La insulina es una hormona producida por el páncreas con un papel fundamental en el metabolismo de los nutrientes, por lo que el déficit de esta hormona impide que la glucosa procedente de los alimentos, acceda desde el torrente sanguíneo a las células del organismo para proporcionar energía (1).

Los síntomas principales de la DM son polaquiuria, polidipsia, polifagia, pérdida de peso inusual, aumento de la fatiga, irritabilidad y visión borrosa (2).

La hiperglucemia característica de esta enfermedad puede producir graves alteraciones como el coma hiperosmolar no cetósico o la cetoacidosis diabética. A largo plazo, si no se soluciona el déficit de insulina, se pueden provocar complicaciones de carácter crónico y degenerativo que afectan principalmente a los riñones (nefropatía), visión (retinopatía), sistema vascular (micro o macroangiopatía) y sistema neurológico (neuropatía) (1).

Existen diferentes tipos de diabetes:

- Diabetes mellitus tipo 1 (DMT1): tradicionalmente conocida como “diabetes insulino dependiente” o “diabetes de inicio juvenil”. Está producida por la destrucción autoinmune de las células beta del páncreas, órgano encargado de la producción de insulina, lo que produce un déficit de esta hormona (3).  
Actualmente aún se desconocen las causas que la producen, por lo que no se puede prevenir su aparición. Las personas diagnosticadas con este tipo de diabetes requieren la administración de insulina exógena de por vida, para mantener sus niveles de glucemia dentro de unos márgenes adecuados (3).
- Diabetes mellitus tipo 2 (DMT2): denominada “no insulino dependiente” o “diabetes de inicio en la edad adulta”. Este tipo de diabetes está provocada por la resistencia de las células a la acción de la insulina, junto con una secreción insuficiente de insulina de las células beta del páncreas (3).

Existen diversos factores, como la obesidad o el sedentarismo, que pueden desencadenar este tipo de diabetes. Por ello seguir una alimentación saludable, acompañada de actividad física moderada, son hábitos que pueden resultar útiles en su prevención. El inicio es, por lo común, asintomático lo que supone un retraso en la detección de la enfermedad (3).

- Diabetes mellitus gestacional: desarrollada durante el embarazo a raíz de la secreción de determinadas sustancias que intervienen en la maduración del feto y que poseen un efecto hiperglucemiante. Las mujeres que padecen este tipo de diabetes son más propensas a presentar complicaciones en el embarazo y parto, y a desarrollar diabetes en el futuro (3).

### **3.2 Criterios diagnósticos de la Diabetes mellitus**

Según la Asociación Americana de la Diabetes (ADA), se establecerá el diagnóstico de Diabetes si se cumple alguno de los criterios: (1) (3):

- Glucosa plasmática en ayunas  $\geq 126$  mg/dl (7,0 mmol/l). El ayuno es definido como la ausencia de ingesta calórica durante al menos 8 horas.
- Glucosa plasmática postprandial  $\geq 200$  mg/dl (11,1 mmol/l) a las dos horas después de una carga con 75g de glucosa diluidos en 250cc de agua durante el test de tolerancia oral a la glucosa.
- Hemoglobina glicosilada (HbA1c)  $\geq 6,5$  % (48 mmol/ml).
- Glucosa plasmática aleatoria  $\geq 200$  mg/dl (11,1 mmol/l) en un paciente con síntomas clásicos de hiperglucemia o crisis hiperglucémica.

### **3.3 Epidemiología**

#### **3.3.1 Prevalencia**

La DM es una de las enfermedades más comunes a nivel mundial. En 2019 se calculó que 463 millones de adultos (20-79 años) padecían esta enfermedad (1).

Actualmente, 351,7 millones de personas en edad activa (20-64 años) tienen DM diagnosticada o sin diagnosticar (1). Sobre la distribución en función del sexo, la prevalencia es menor en mujeres entre 20 y 79 años (9,0%) frente a los varones (9,6%) (1).

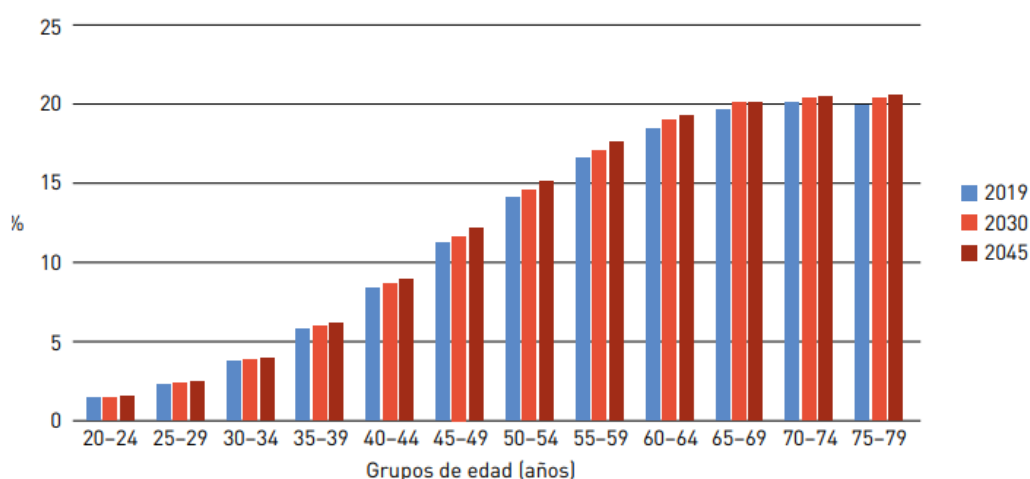


Según la Federación Internacional de Diabetes (FID), en 2019 existía una mayor incidencia de diabetes en zonas urbanas (310,3 millones) que en zonas rurales (152,6 millones) y se prevé que esta cifra aumente en los próximos años (1).

La prevalencia está en constante aumento en función de la edad, de tal forma que en edades comprendidas entre los 20 y 24 años la prevalencia fue de 1,4% en 2019, mientras que entre 75 y 79 años la prevalencia aumentaba hasta el 19,9% (1).

Si las tendencias continúan a este ritmo, se estima que en el año 2030 unos 578,4 millones de adultos de entre 20 y 79 años desarrollarán DM; asimismo, para el año 2045 se calcula que serán unos 700,2 millones de personas las afectadas (1).

La Figura 1 muestra la prevalencia de la Diabetes mellitus en adultos de entre 20 y 79 años en 2019, 2030 y 2045 (1).



**Figura 1:** Prevalencia de la DM en adultos entre 20 y 79 años

### 3.3.2 Mortalidad

En 2019 se estimó que alrededor de 4,2 millones de personas en edades comprendidas entre los 20 y 79 años morirían como consecuencia de la diabetes y sus complicaciones. A nivel mundial, se calcula que, entre las personas de ese rango de edad, el 11,3% de los fallecimientos por todas las causas posibles se relaciona con la diabetes (1).

En cuanto al sexo, las mujeres tienen una tasa de mortalidad más elevada (2,3 millones) que los varones (1,9 millones), lo cual se asocia con el mayor número de casos de diabetes en mujeres (1).

### **3.3.3 Gasto sanitario**

La DM tiene un importante impacto económico que afecta a los países, sistemas de salud y a las personas con esta enfermedad. Según la FID, el gasto relacionado con la diabetes en 2019 alcanzó los 760 mil millones de dólares, lo cual supone un aumento del 4,5% con respecto al cálculo de 2017 y se espera que siga incrementándose (1).

## **3.4 Estilos de vida modificables desde la consulta de enfermería de Atención Primaria**

De acuerdo con la ADA, el control de los estilos de vida tiene un papel esencial en el seguimiento y tratamiento de la DMT2, lo cual, implica seguir un patrón de alimentación saludable y realizar actividad física de forma regular.

### **3.4.1 Alimentación**

Un patrón de alimentación saludable es considerado uno de los pilares fundamentales del tratamiento de la DM, por ello la ADA formuló unos objetivos de terapia nutricional (4):

- Fomentar patrón dietético saludable con nutrientes en porciones adecuadas.
- Abordar las necesidades nutricionales de forma individualizada.
- Conservar el placer de comer a través de mensajes positivos.
- Facilitar recursos para la planificación diaria de la alimentación.

Así pues, Atención Primaria juega un papel fundamental en la educación sanitaria promoviendo que los pacientes con DM adquieran hábitos alimenticios saludables.

### **3.4.2 Actividad física**

El ejercicio físico regular tiene importantes beneficios en la DMT2 ya que disminuye los factores de riesgo cardiovascular, contribuye a la pérdida de peso, mejora el control de la glucemia y el bienestar (5).

Según la ADA, las recomendaciones acerca de la frecuencia, duración, tipo e intensidad del ejercicio deben ajustarse a las necesidades individuales en función de la edad, nivel de actividad física actual y complicaciones presentes. El tipo de ejercicio aconsejado en pacientes con DMT2 es aeróbico, de resistencia, flexibilidad y equilibrio (5).

### **3.5 Nuevas tecnologías en la modificación de los estilos de vida**

El progreso en el desarrollo de nuevas tecnologías a nivel mundial exige la integración de estas herramientas en el control y seguimiento de los pacientes diabéticos. Las intervenciones de salud móvil conocidas como “mHealth” están basadas en aplicaciones de teléfonos inteligentes que brindan oportunidades para mejorar la atención y el autocontrol de la DM. Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICs) permiten incorporar la telemonitorización y telemedicina a la autogestión de la DM, convirtiéndose en herramientas necesarias y eficaces en el autocuidado y la modificación de los estilos de vida. (6)

### **3.6 Justificación**

La enfermería tiene un papel fundamental en el seguimiento y control de los pacientes diabéticos y por ello, necesitamos conocer qué nuevas tecnologías se están desarrollando y cuál es su grado de efectividad, en estos pacientes, para implementarlas en las consultas de Atención Primaria.

Además, debido al avance en el uso de las TICs nuestro estudio tiene como objetivo descubrir cuáles son los principales efectos de estas tecnologías en sujetos con DMT2.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo principal**

El objetivo principal de la revisión bibliográfica es identificar y valorar las nuevas tecnologías que están prosperando en la actualidad para contribuir en el control y seguimiento de los pacientes con Diabetes mellitus tipo 2.

### **4.2 Objetivos secundarios**

Valorar la efectividad de las nuevas tecnologías sobre:

- El control metabólico, en pacientes con Diabetes mellitus tipo 2.
- La disminución de factores de riesgo cardiovascular, en pacientes con Diabetes mellitus tipo 2.
- La disminución de visitas presenciales al especialista y costes de atención médica, en pacientes con Diabetes mellitus tipo 2.

## **5. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ESTUDIOS**

Para llevar a cabo este trabajo, se ha efectuado una búsqueda bibliográfica sistemática acerca de la DMT2 y las nuevas tecnologías, para así estudiar la efectividad de éstas en el manejo de la DMT2.

### **5.1 Formulación de pregunta de investigación (PICO)**

¿Las nuevas tecnologías son más efectivas en el control y seguimiento de la Diabetes mellitus tipo 2 que el seguimiento habitual?

- Pacientes con: Diabetes mellitus tipo 2.
- Intervención: identificar y valorar la efectividad de las nuevas tecnologías en el control y seguimiento de la enfermedad.
- Comparación: seguimiento habitual.
- Resultados: mejor control metabólico, disminución de factores de riesgo cardiovascular (FRCV), disminución de las visitas médicas presenciales y de los costes de atención médica.

### **5.2 Ecuación de búsqueda**

Los tesauros empleados en la búsqueda de información se muestran a continuación:

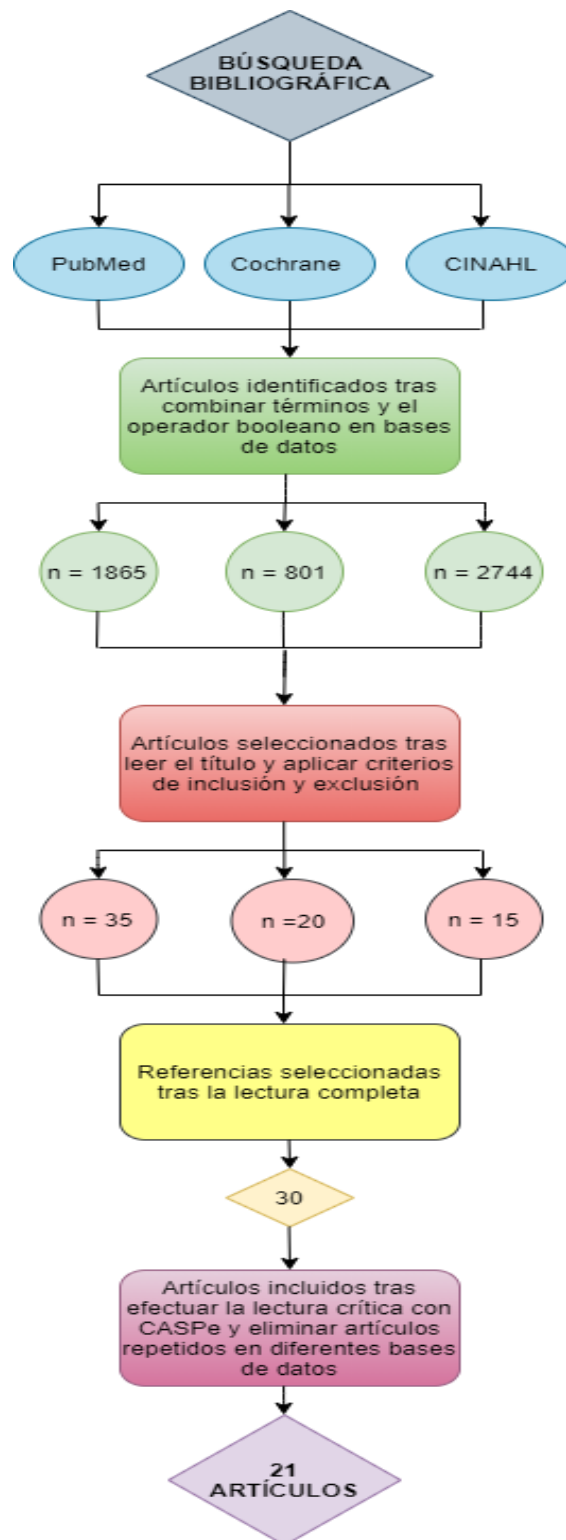
- DeCS: Diabetes mellitus tipo 2, telemonitorización, telemedicina, tecnología de la información, teléfono inteligente, aplicaciones móviles.
- MeSH: Diabetes mellitus type 2, telemonitoring, telemedicine, information technology, smartphone, mobile applications.

Las palabras clave han sido combinadas por medio del operador booleano AND.

### **5.3 Información sobre la revisión**

A la hora de realizar la búsqueda bibliográfica se han consultado diferentes bases de datos, tales como PubMed, Cochrane y CINAHL, combinando los diferentes términos tesauros por medio del operador booleano. Se han utilizado los términos DeCS o MeSH en función del idioma de la base de datos. La búsqueda de los artículos se realizó desde el mes de diciembre de 2020 hasta el mes de febrero de 2021. En todas estas bases de datos se ha llevado a cabo una búsqueda acotada de la información mediante los filtros y criterios de inclusión que se expondrán a continuación.

Finalmente, tras llevar a cabo la lectura completa de los artículos y aplicar el programa de lectura crítica CASPe, los artículos científicos seleccionados para la revisión bibliográfica son 21, cuyo resumen se muestra en las tablas de los Anexos. La mayoría se trata de ensayos clínicos controlados aleatorizados y revisiones sistemáticas.



**Figura 2:** Diagrama de flujo sobre la revisión bibliográfica

## **5.4 Criterios de inclusión y exclusión**

### Criterios de inclusión:

- Artículos publicados entre 2011 y 2020.
- Artículos redactados en castellano o inglés.
- Publicaciones de acceso gratuito al texto completo.
- Tipo de artículos: ensayos clínicos aleatorizados, revisiones sistemáticas y metaanálisis.

Criterios de exclusión: aquellos artículos que no se han ajustado a los criterios citados anteriormente, así como los duplicados.

## **6. SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

### **6.1 Nuevas tecnologías en la DMT2**

En la actualidad existen numerosos artículos científicos que consideran que el uso de nuevas tecnologías es de gran utilidad en el control y seguimiento de pacientes con DMT2.

Dentro de estas nuevas tecnologías encontramos la telemonitorización. Ésta consiste en la monitorización remota de los pacientes y conlleva la transmisión de diferentes datos clínicos (glucosa, presión arterial, peso...) a través de dispositivos como un glucómetro, un contador de pasos o una tablet (7) (8).

Otra de las nuevas tecnologías más utilizadas es, la telemedicina, la cual se sustenta en la asistencia médica a distancia. En concreto, la telemedicina conlleva el asesoramiento acerca de la dieta, medicación y ejercicio por medio de plataformas digitales o el telecoaching a través de llamada telefónica o videoconferencia (9) (10). Ésta ha demostrado importantes beneficios en el manejo de la DMT2.

Otra herramienta en auge son las aplicaciones para Smartphones (apps). Estas aplicaciones pueden tener diversas funciones como proporcionar recordatorios sobre la administración de medicamentos, intercambio de datos o indicaciones sobre la pauta de insulina (11) (12).

## 6.2 Efectividad de las nuevas tecnologías en el control metabólico

Varios estudios han demostrado la efectividad de la **telemonitorización** en el seguimiento de los pacientes con DMT2 (7) (13) (8) (14) (15). En concreto, *Y. Kim y col* (7) en su revisión sistemática llegaron a la conclusión de que la telemonitorización en pacientes con DMT2 se asocia con una reducción estadísticamente significativa en los niveles de HbA1c en comparación con la atención médica habitual.

En la misma línea, *C. Pagliari y col* (13) mediante un estudio cualitativo con enfoque descriptivo interpretativo también afirmaron que la telemonitorización de glucosa en sangre, desde Atención Primaria, es una estrategia prometedora para mejorar el control metabólico de los pacientes con DMT2 y, además, el estudio demostró la buena aceptación y el aumento de la motivación de los pacientes.

Por otra lado, *J. Hanley y col* (8) llevaron a cabo un ensayo controlado aleatorizado (ECA) para valorar el efecto de la automedición de variables clínicas como glucosa, presión arterial (PA) y peso, combinado con la transmisión telemática de esta información a una plataforma web. Las enfermeras eran las encargadas de revisar estos parámetros y ajustar el tratamiento vía telemática, lo cual, evidenció una mejora significativa en los niveles de HbA1c en comparación con la atención médica habitual. Un estudio muy similar fue el llevado a cabo por *R. Warren y col* (14) en el cual el grupo de intervención (GI) siguió un programa de diabetes supervisado por enfermeros que emitían informes clínicos a los pacientes, en función de los datos registrados por éstos. Al finalizar el estudio, este grupo mostró una reducción significativa en los niveles de HbA1c.

Por otra parte, el ECA realizado por *S. Franc y col* (15) evaluó dos sistemas de telemonitorización para optimizar el inicio de la insulina basal en pacientes con DMT2 mal controlada. Este estudio asignó a los pacientes en tres grupos, G1 (atención estándar), G2 (sistema interactivo de respuesta de voz) y G3 (aplicación Diabeo-BI). El estudio determinó que en ambos grupos de intervención (G2 y G3) los resultados de HbA1c, glucosa en sangre en ayunas, y, glucemia pre y postprandial fueron significativamente mejores que en el grupo control (GC).

En contraposición con la evidencia descrita, *C. Darío y col* (16) señalaron en su ECA que no existían diferencias estadísticamente significativas en los niveles de HbA1c entre el GC y el de intervención. Este estudio se basó en la transmisión electrónica de mediciones de glucosa a un servicio de telesalud (eHealth) con capacidad de identificar valores alarmantes y notificar a los servicios médicos.

Para explorar el ámbito de la **telemedicina** *M. Coelho y col* (9) por medio de un ECA, analizaron la repercusión de un programa de telecoaching en salud, realizado vía telefónica por una enfermera, en el control metabólico de personas con DMT2. El estudio reportó mejoras en la glucosa en ayunas y en la HbA1c, en el grupo que recibió el programa de orientación. De igual forma, la revisión sistemática realizada por *N. Chaiyakunapruk y col* (17) concluyó que la telemedicina muestra mejores niveles de HbA1c que la atención médica habitual. Sin embargo, este estudio muestra que no existe evidencia de que la telemedicina disminuya el riesgo de hipoglucemia, ni que tenga efectos significativos sobre la calidad de vida.

Por otra parte, *G. Wang y col* (18) evaluaron mediante un ensayo clínico la efectividad y aplicabilidad de U-Healthcare, una plataforma de servicios médicos remotos con el objetivo de examinar un modelo de manejo integrado de la diabetes basado en Internet. El funcionamiento de esta plataforma se basa en la transmisión de datos a través del glucómetro y de información sobre dieta, medicamentos y ejercicio. Este estudio mostró diferencias significativas entre el GC y el de intervención en variables clínicas como HbA1c, glucosa plasmática en ayunas y postprandial. Al finalizar el estudio se llegó a la conclusión de que U-Healthcare logró un mejor control glucémico, además de mejoras en la adherencia a las indicaciones médicas. En la misma línea *C. Sun y col* (10) realizaron una investigación sobre el uso de aplicaciones de telemedicina basadas en teléfonos móviles para el tratamiento de la DMT2. En este caso, utilizando una plataforma de telemedicina con el mismo funcionamiento que U-Healthcare. Los resultados concluyeron con una disminución significativa en HbA1c y glucemia plasmática postprandial en el GI en comparación con la atención ambulatoria convencional.

Existe multitud de evidencia que considera que la **combinación de telemonitorización y telemedicina** ofrece beneficios en el control metabólico (19) (20) (21) (22) (23) (24). Según el estudio prospectivo realizado por *E. Graaf y col* (19),



el uso de un programa de autogestión asistido por telemedicina señala no solo mejoras considerables en la HbA1c en el GI, sino también en la escala de autocontrol de la diabetes. Estos resultados se basan en el asesoramiento telefónico individual acerca del estilo de vida y el uso de dispositivos telemédicos para telemonitorizar niveles de glucosa en sangre, recuento de pasos e información dietética. De igual forma, el ECA realizado por *K. Bae y col* (20) analizó la efectividad del servicio Smart Care en el control de la glucosa en paciente con DMT2, comparando la atención médica convencional con la telemonitorización y la telemedicina. El estudio obtuvo mejoras en la concentración de glucosa en ayunas y una mejor adherencia a la medicación en ambos grupos de intervención, así como una reducción de las tasas de hipoglucemia en los pacientes seguidos a través de telemedicina.

Por otra parte, *S. Cercone y col* (21) por medio de un ensayo clínico valoraron un sistema de telesalud domiciliario capaz de telemonitorizar variables como la glucosa en sangre, PA y peso corporal, además de proporcionar apoyo educativo remoto a través de un sistema de tecnologías de la información y la comunicación. Adicionalmente, los pacientes del GI recibieron un botón para solicitar al centro de telesalud atención ante una emergencia y cuestionarios para rellenar encuestas de salud sobre calidad de vida (SF-36). Finalmente, el estudio demostró una reducción significativa de los niveles de HbA1c. También, en el ECA ejecutado por *S. Gautam y col* (22) el GI se sometió a la automedición de HbA1c domiciliaria y a conversaciones telefónicas con enfermeras después de cada medición para ajustar la pauta de tratamiento (medicación, plan de alimentación y actividad física). El resultado al cabo de 6 meses mostró que el GI había experimentado una reducción más significativa en los niveles de HbA1c en comparación con el GC, que había recibido atención médica habitual. Por lo tanto, esta intervención se asoció con un mejor control metabólico de la enfermedad.

*J. Kesavadev y col* (23) analizaron en un estudio de cohorte retrospectivo el efecto del Sistema de Telegestión de Diabetes (DTMS), combinado con la automonitorización de la glucemia y con ajustes de dosis por medio de telemedicina. Finalmente, el estudio concluyó que la reducción en los niveles de HbA1c y glucemia en ayunas son estadísticamente significativos en comparación con el GC. Además, el 84% de los participantes del estudio no informaron de eventos hipoglucémicos.

Por último, *G. Greenfield y col* (24) a través de una revisión sistemática y un metaanálisis estudiaron la efectividad de las intervenciones de telesalud en el control glucémico de personas con DMT2. Al finalizar la investigación se llegó a la conclusión de que las intervenciones telefónicas, la monitorización de la glucemia por Internet y la transmisión automática de la glucemia a través de un Smartphone, supone mejoras en los niveles de HbA1c con respecto a la atención médica habitual.

*S. Jones y col* (25) por medio de una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos clínicos analizaron el efecto de la combinación de diferentes tecnologías como la telemonitorización y la telemedicina sobre los niveles de HbA1c. La estrategia de estas tecnologías consiste en sistema electrónico de autogestión, apoyo en la toma de decisiones, registro de diabetes e historia clínica electrónica. El estudio evidenció mejoras estadísticamente significativas de la HbA1c con respecto a la atención habitual y, por tanto, se asoció a un mejor control glucémico.

En cuanto al uso de **aplicaciones para Smartphone**, *E. Tan y col* (11) a través de un ensayo clínico valoraron la efectividad de la aplicación Medisafe para mejorar la adherencia a la medicación. Esta app permitió al GI programar sus medicamentos mediante recordatorios de horario, llevar un seguimiento, intercambio de datos y evaluaciones de adherencia. Al finalizar el estudio y recopilar la información de las encuestas de seguimiento se llegó a la conclusión de que la puntuación en el cuestionario *Adherence Starts with Knowledge 12* (utilizado para valorar la barrera en la adherencia), disminuyó en el GI al contrario de lo ocurrido en el GC, lo que significa una menor barrera de adherencia a la medicación. Sin embargo, la puntuación *Escala de Autoevaluación de Diabetes* no mostró diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

En la misma línea de investigación, *S. Lim y col* (12) evaluaron la eficacia de la app (mDiabetes) mediante un ECA multicéntrico en el cual participaron personas con DMT2 mal controlada. La app utilizada en el brazo de intervención constaba de la entrada automática de los niveles diarios de glucosa y actividad física, así como de indicaciones sobre la pauta de insulina basal, mientras que, el GC disponía de un registro de glucemias en papel (pLogbook). Los resultados del estudio probaron que la implementación de mDiabetes suponía mejoras de los niveles de HbA1c, glucemia predesayuno, prealmuerzo y post-cena.

Por último, la revisión sistemática y el metaanálisis de ECAs realizado por *M. Cui y col* (6) indaga sobre las intervenciones de salud móvil (mHealth) y su repercusión en los niveles de HbA1c y glucemia entre otras variables. El estudio concluyó que el uso de apps para Smartphone se asocia con una reducción de los niveles de HbA1c; por tanto, se podrían relacionar con beneficios moderados sobre el control glucémico.

En contraposición, el estudio realizado por *P. Agarwal y col* (26) no encontró diferencias significativas entre el GC, con atención médica habitual, y el GI. La intervención se basó en la transmisión de datos sobre la DMT2 a la app BlueStar, y retroalimentación con mensajes personalizados de contenido educativo, lo cual no evidenció un mejor control glucémico. Lo mismo señala *E. Tan y col* (11) en su investigación sobre la app Medisafe, la cual, no muestra diferencias medias estadísticamente significativas en la HbA1c entre el GI y el GC.

### **6.3 Efectividad de las nuevas tecnologías en la disminución de los factores de riesgo cardiovascular**

Existen diversos artículos científicos que han estudiado el efecto de la **telemonitorización** sobre diversos factores de riesgo cardiovascular (FRCV) como la PA, el índice de masa corporal (IMC), perfil lipídico, etc.

En concreto, *Y. Kim y col* (7) observaron una reducción significativa en los valores de presión arterial sistólica (PAS) e IMC en el GI basado en la telemonitorización en comparación con la atención médica habitual. *J. Hanley y col* (8) tras realizar un ECA concluyeron que la telemonitorización está asociada con una disminución de los datos de PA ambulatoria tanto sistólica como diastólica. Sin embargo, no se observan cambios en el peso de los pacientes pese a la intervención.

La **telemedicina** también está relacionada con la disminución de ciertos FRCV. Así lo demuestra el ensayo clínico realizado por *M. Coelho y col* (9) en el que se llegó a la conclusión de que el telecoaching a través de llamada telefónica produce una disminución del IMC, circunferencia abdominal (CA), PAS, presión arterial diastólica (PAD) y una mejoría en los niveles de lipoproteínas de alta densidad (HDL).

Por otra parte, *G. Wang y col* (18) a través de un ensayo clínico evidenciaron que la práctica de telemedicina por medio de la plataforma U-Healthcare se relaciona con la disminución de los niveles de triglicéridos (TG).

Por el contrario, *N. Chaiyakunapruk y col* (17) por medio de una revisión sistemática observaron que en la mayoría de los estudios examinados no existen diferencias significativas en los valores de PA y colesterol en sangre entre las estrategias de telemedicina y la atención habitual.

La **combinación de telemedicina y telemonitorización** también se ha relacionado con la disminución de algunos FRCV, así lo demuestra el estudio prospectivo realizado por *E. Graaf y col* (19) donde se comprueba que el uso de un programa de telemedicina junto con dispositivos de telemonitorización disminuyen el IMC.

*J. Kesavadev y col* (23) en su estudio de cohorte retrospectivo también llegaron a la conclusión de que el Sistema de Telegestión de Diabetes (DTMS) combinado con la automonitorización se asocia con una disminución de los valores de lipoproteínas de baja densidad (LDL) y colesterol total.

Sin embargo, *S. Cercone y col* (21) a través de un ensayo clínico no encontraron diferencias relevantes en el peso corporal, PA y perfil lipídico entre el GI, sometido a un sistema de telesalud capaz de telemonitorizar algunas variables clínicas, y el GC, con atención médica habitual.

En la misma línea, *S. Jones y col* (25) concluyeron en su investigación que las intervenciones basadas en las tecnologías de la información no tienen un impacto clínicamente significativo sobre los niveles de LDL y PA.

Con respecto a las **apps para Smartphone**, *S. Lim y col* (12) observaron a través de un ECA una mayor reducción en el porcentaje de grasa corporal en el grupo de la aplicación mDiabetes en comparación con el GC.

En cambio, *M. Cui y col* (6) no encontraron diferencias significativas sobre la PAS, PAD, lípidos séricos y peso comparando las estrategias de aplicaciones de mHealth con la atención médica habitual. *E. Tan y col* (11) en su ensayo clínico tampoco hallaron diferencias relevantes en el IMC y los niveles de lípidos entre el GI sometido al uso de la aplicación Medisafe y el GC.

#### 6.4 Efectividad de las nuevas tecnologías sobre la disminución de visitas presenciales y costes de atención médica

*R. Warren y col* (14) por medio de un ECA observaron que los costes totales de atención médica fueron menores en el GI, sometido a un programa de **telemonitorización** de diabetes supervisado por enfermería, que en el GC. En el estudio se demostró que el GI recurrió en menor medida a la atención médica que el GC. Esto se explica por un menor número de visitas al médico de familia, derivaciones al especialista e ingresos hospitalarios. Es decir, la telesalud proporciona beneficios sobre el control metabólico al mismo tiempo que ahorra costes en la atención médica.

De igual forma, *S. Jones y col* (25) en su estudio observaron que existe evidencia de que las estrategias de tecnología de la información junto con la atención crónica tienen menor coste de atención en comparación con la atención médica habitual.

*S. Cercone y col* (21) en su ensayo clínico llegaron a la misma conclusión, el grupo de **telemedicina** mostró un menor número de visitas al especialista, y por tanto un menor coste sanitario.

La evidencia muestra resultados muy similares en los programas que combinan la **telemonitorización con la telemedicina**. *J. Kesavadev y col* (23) en su estudio de cohorte retrospectivo concluyeron que a pesar de que la automonitorización de la glucosa en sangre (SMBG) y la teleconsulta conllevan costes adicionales se compensan con el ahorro de tiempo y costes derivados de las visitas físicas necesarias en el modelo de atención tradicional. Además, este estudio demostró que la SMBG junto con el Sistema de Telegestión de Diabetes eluden las limitaciones de la atención médica tradicional como las visitas presenciales periódicas necesarias para el ajuste de la dosis de la medicación, plan dietético y recomendaciones de ejercicio.

Por último, el ECA de *C. Darío y col* (16) evidenció que existe una disminución estadísticamente significativa del número de visitas ambulatorias y tasas de hospitalización programadas en el grupo de telesalud **eHealth** en comparación con el GC que recibe atención médica tradicional.

## **7. CONCLUSIONES**

Los estudios científicos consultados muestran que en la actualidad la telemonitorización, telemedicina y el uso de aplicaciones para Smartphone suponen una opción eficaz en el control y seguimiento de los pacientes con DMT2, consolidándose como una alternativa a la atención médica habitual.

En concreto, la gran mayoría de los estudios analizados han mostrado importantes mejoras a nivel metabólico, destacando especialmente la disminución en los niveles de HbA1c.

Por otro lado, en cuanto a la relación de los FRCV con la DMT2, he observado que existe evidencia científica que demuestra que el uso de estas nuevas tecnologías se asocia con una disminución de diferentes parámetros como el IMC, la PA o el perfil lipídico entre otros. Sin embargo, también existen estudios que no han encontrado diferencias estadísticamente significativas en los FRCV entre el uso de nuevas tecnológicas y el seguimiento habitual.

A la hora de realizar la búsqueda bibliográfica, una de las limitaciones que he encontrado es la escasez de artículos científicos que valoren la repercusión del uso de nuevas tecnologías sobre las visitas presenciales al especialista y los costes de atención médica. Pese a ello, los estudios consultados muestran que los pacientes que utilizan las nuevas tecnologías en el manejo de la DMT2 requieren un menor grado de presencialidad en las consultas médicas, lo que conlleva un menor gasto sanitario, que los pacientes que reciben la atención médica habitual.

El avance de la ciencia en el desarrollo y puesta en marcha de nuevas tecnologías en el campo de la DM, implica la necesidad de los profesionales de Enfermería de actualizar sus conocimientos para incorporar estas herramientas a las consultas de Atención Primaria y ofrecer a los pacientes una atención segura, eficaz y de calidad. Sin embargo, todavía es necesario seguir realizando estudios e investigaciones con seguimientos más prolongados en el tiempo, para determinar con exactitud la dimensión de la efectividad de las nuevas tecnologías y valorar el impacto de éstas en el estado de salud de los pacientes.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 9th edn. Brussels, Belgium [Internet]. Atlas de la Diabetes de la FID. 2019. 1–169 p. Available from: [http://www.idf.org/sites/default/files/Atlas-poster-2014\\_ES.pdf](http://www.idf.org/sites/default/files/Atlas-poster-2014_ES.pdf)
2. Clark N, Fox K, Grandy S. Symptoms of diabetes and their association with the risk and presence of diabetes. *Diabetes Care*. 2007;30(11):2868–73.
3. Care D, Suppl SS. 2 . Classification and Diagnosis of Diabetes : Standards of Medical Care in Diabetes d 2021. 2021;44(January):15–33.
4. Evert AB, Boucher JL, Cypress M, Dunbar SA, Franz MJ, Mayer-Davis EJ, et al. Nutrition therapy recommendations for the management of adults with diabetes. *Diabetes Care*. 2014;37(SUPPL.1):120–43.
5. Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, Riddell MC, Dunstan DW, Dempsey PC, et al. Physical activity/exercise and diabetes: A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2016;39(11):2065–79.
6. Cui M, Wu X, Mao J, Wang X, Nie M. T2DM self-management via smartphone applications: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2016;11(11):1–15.
7. Kim Y, Park JE, Lee BW, Jung CH, Park DA. Comparative effectiveness of telemonitoring versus usual care for type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *J Telemed Telecare*. 2019;25(10):587–601.
8. Wild SH, Hanley J, Lewis SC, McKnight JA, McCloughan LB, Padfield PL, et al. Supported Telemonitoring and Glycemic Control in People with Type 2 Diabetes: The Telescot Diabetes Pragmatic Multicenter Randomized Controlled Trial. *PLoS Med*. 2016;13(7):1–16.
9. De Vasconcelos HCA, Lira Neto JCG, De Araújo MFM, Carvalho GCN, De Souza Teixeira CR, De Freitas RWJF, et al. Telecoaching programme for type 2 diabetes control: A randomised clinical trial. *Br J Nurs*. 2018;27(19):1115–20.

10. Sun C, Sun L, Xi S, Zhang H, Wang H, Feng Y, et al. Mobile phone–Based telemedicine practice in older chinese patients with type 2 diabetes mellitus: Randomized controlled trial. *JMIR mHealth uHealth* [Internet]. 2019 Jan 1 [cited 2021 Feb 27];7(1):e10664. Available from: <https://mhealth.jmir.org/2019/1/e10664>
11. Huang Z, Tan E, Lum E, Sloot P, Boehm BO, Car J. A smartphone app to improve medication adherence in patients with type 2 diabetes in Asia: Feasibility randomized controlled trial. *JMIR mHealth uHealth* [Internet]. 2019 [cited 2021 Feb 27];7(9). Available from: [/pmc/articles/PMC6746066/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3460666/)
12. Huo X, Holman RR, Armitage J. The effect of a smartphone-based, patient-centered diabetes care system in patients with type 2 diabetes: A randomized, controlled trial for 24 weeks. *Diabetes Care*. 2019;42(7):E125.
13. Hanley J, Fairbrother P, McCloughan L, Pagliari C, Paterson M, Pinnock H, et al. Qualitative study of telemonitoring of blood glucose and blood pressure in type 2 diabetes. *BMJ Open*. 2015;5(12):1–9.
14. Warren R, Carlisle K, Mihala G, Scuffham PA. Effects of telemonitoring on glycaemic control and healthcare costs in type 2 diabetes: A randomised controlled trial. *J Telemed Telecare*. 2018;24(9):586–95.
15. Franc S, Joubert M, Daoudi A, Fagour C, Benhamou PY, Rodier M, et al. Efficacy of two telemonitoring systems to improve glycaemic control during basal insulin initiation in patients with type 2 diabetes: The TeleDiab-2 randomized controlled trial. *Diabetes, Obes Metab*. 2019;21(10):2327–32.
16. Dario C, Toffanin R, Calcaterra F, Saccavini C, Stafylas P, Mancin S, et al. Telemonitoring of Type 2 Diabetes Mellitus in Italy. *Telemed e-Health*. 2017;23(2):143–52.
17. Lee SWH, Chan CKY, Chua SS, Chaiyakunapruk N. Comparative effectiveness of telemedicine strategies on type 2 diabetes management: A systematic review and network meta-analysis. *Sci Rep* [Internet]. 2017;7(1):1–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-017-12987-z>



18. Wang G, Zhang Z, Feng Y, Sun L, Xiao X, Wang G, et al. Telemedicine in the Management of Type 2 Diabetes Mellitus. *Am J Med Sci* [Internet]. 2017;353(1):1–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjms.2016.10.008>
19. Von Storch K, Graaf E, Wunderlich M, Rietz C, Polidori MC, Woopen C. Telemedicine-Assisted Self-Management Program for Type 2 Diabetes Patients. *Diabetes Technol Ther*. 2019;21(9):514–21.
20. Jeong JY, Jeon JH, Bae KH, Choi YK, Park KG, Kim JG, et al. Smart Care Based on Telemonitoring and Telemedicine for Type 2 Diabetes Care: Multi-Center Randomized Controlled Trial. *Telemed e-Health*. 2018;24(8):604–13.
21. Nicolucci A, Cercone S, Chiriatti A, Muscas F, Gensini G, Fucito G, et al. A Randomized Trial on Home Telemonitoring for the Management of Metabolic and Cardiovascular Risk in Patients with Type 2 Diabetes. *Diabetes Technol Ther*. 2015;17(8):563–70.
22. Millan-Ferro A, Garcia-Dolagaray G, Gautam S, Caballero AE, Mitri J. Impact of Monthly A1C Values Obtained at Home on Glycemic Control in Patients With Type 2 Diabetes: A Randomized Clinical Trial. *Clin Diabetes* [Internet]. 2020 Jul 1 [cited 2021 Feb 27];38(3):230–9. Available from: <https://clinical.diabetesjournals.org/content/38/3/230>
23. Kesavadev J, Shankar A, Pillai PBS, Krishnan G, Jothydev S. Cost-effective use of telemedicine and self-monitoring of blood glucose via Diabetes Tele Management System (DTMS) to achieve target glycosylated hemoglobin values without serious symptomatic hypoglycemia in 1,000 subjects with type 2 diabetes mellitus - . *Diabetes Technol Ther*. 2012;14(9):772–6.
24. Lee PA, Greenfield G, Pappas Y. The impact of telehealth remote patient monitoring on glycemic control in type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of systematic reviews of randomised controlled trials. *BMC Health Serv Res*. 2018;18(1):1–10.

25. Alharbi NS, Alsubki N, Jones S, Khunti K, Munro N, de Lusignan S. Impact of Information Technology-Based Interventions for Type 2 Diabetes Mellitus on Glycemic Control: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res* [Internet]. 2016 Nov 25 [cited 2021 Feb 27];18(11):e310. Available from: <https://www.jmir.org/2016/11/e310/>
26. Agarwal P, Mukerji G, Desveaux L, Ivers NM, Bhattacharyya O, Hensel JM, et al. Mobile app for improved self-management of type 2 diabetes: Multicenter pragmatic randomized controlled trial. *JMIR mHealth uHealth* [Internet]. 2019 Jan 1 [cited 2021 Feb 27];7(1):e10321. Available from: <https://mhealth.jmir.org/2019/1/e10321>

## 9. ANEXOS

| Referencia  | n   | Intervención del GI  | Intervención del GC      | Resultados   |
|---|-----|--|--------------------------|--|
| J. Hanley y col. (Plos Medicine 2016) (8)                         | 321 | Telemonitorización de glucosa, PA, peso y ajuste del tratamiento vía telemática  | Atención médica habitual | GI vs GC ↓: HbA1c, PA  |
| S. Franc y col. (Diabetes, Obesity and Metabolism 2019) (15)      | 191 | G2: sistema interactivo de respuesta de voz<br><br>G3: software de la app Diabeo-BI para optimizar el inicio de la insulina basal        | G1: atención estándar    | G2 vs G1 ↓: HbA1c, FPG, glucemia pre y postprandial<br><br>G3 vs G1 ↓: HbA1c, FPG, glucemia pre y postprandial |
| R. Warren y col. (Journal of Telemedicine and Telecare 2017) (14) | 126 | Transmisión de datos a través de dispositivos de telesalud y consulta médica por videoconferencia  | Atención médica habitual | GI vs GC ↓: HbA1c, costos de atención médica   |
| C. Darío y col. (Telemedicine and e-Health 2017) (16)             | 299 | Transmisión de datos del glucómetro a un servicio de telesalud eHealth capaz de identificar valores alarmantes y notificar a los médicos | Atención médica habitual | GI vs GC ↓: visitas ambulatorias, tasas de hospitalización   |
| M. Coelho y col. (BJN 2018) (9)                                   | 31  | Atención habitual y telecoaching a través de llamada telefónica  | Atención médica habitual | GI vs GC: ↓ IMC, CA, PAS, PAD, FPG, HbA1c, TG y ↑ HDL  |

|   |     |   |   |   |
|---|-----|---|---|---|
| G. Wang y col. (American Journal of the Medical Sciences 2016 (18)) | 212 | Transmisión de datos a través del glucómetro y de U-Healthcare (información sobre dieta, medicamentos y ejercicio)      | Tratamiento médico convencional   | <p>GI ↓ <u>A los 3 meses:</u> HbA1c, FPG, TG</p> <p>GI ↓ <u>A los 6 meses:</u> HbA1c, FPG y glucemia postprandial, TG</p> <p>GC ↓ <u>A los 3 meses:</u> HbA1c, FPG, TG</p> <p>GC ↓ <u>A los 6 meses:</u> HbA1c</p> <p>GI vs GC ↓: HbA1c, FPG y postprandial, TG</p> |
| C. Sun y col. (JMIR 2019) (10)                                      | 91  | Transmisión de datos y asesoramiento sobre dieta, medicación y ejercicio a través de un sistema de telemedicina mHealth | Atención ambulatoria convencional con orientación dietética y relacionada con el ejercicio físico | <p>GI ↓ <u>A los 3 y 6 meses:</u> HbA1c, glucemia plasmática postprandial</p> <p>GC ↓ <u>A los 3 y 6 meses:</u> HbA1c</p> <p>GI vs GC ↓: HbA1c, glucemia plasmática postprandial</p>  |
| E. Graaf y col. (Diabetes Technology & Therapeutics 2019) (19)      | 115 | Asesoramiento telefónico individual y uso de dispositivos telemédicos   | Atención médica habitual  | GI vs GC ↓: HbA1c, IMC, mejor autocontrol de la diabetes  |

|  |     |  |   |   |
|--|-----|--|---|---|
| K. Bae y col. (Telemedicine and e-Health 2018) (20)              | 338 | GB (telemonitorización): monitorización remota + consultas presenciales<br><br>GC (telemedicina): monitorización remota + consultas a través de cámara   | GA: consultas ambulatorias de endocrinología  | GB vs GA ↓: FPG, mejor cumplimiento de medicación<br>GC vs GA ↓: FPG, mejor cumplimiento de medicación, tasas de hipoglucemia                           |
| S. Cercone y col. (Diabetes Technology & Therapeutics 2015) (21) | 302 | Monitorización domiciliaria (glucómetro, báscula, esfigmomanómetro) e intervenciones educativas sobre control glucémico y botón para solicitar al centro de telesalud atención ante una emergencia | Atención médica habitual  | GI vs GC ↓: HbA1c, visitas al especialista, mejor puntuación en encuesta SF-36, no diferencias significativas en el peso corporal, PA y perfil lipídico |
| S. Gautam y col. (American Diabetes Association 2020) (22)       | 307 | Automedición domiciliaria de HbA1c y conversación telefónica con una enfermera después de cada medición para ajustar el tratamiento  | Atención médica habitual  | GI vs GC ↓: HbA1c   |
| E. Tan y col. (JMIR 2019) (11)                                   | 51  | App Medisafe para administrar los medicamentos y mandar recordatorios vía correo electrónico para completar encuestas de seguimiento   | Único recordatorio vía correo electrónico de encuesta al final del periodo de seguimiento | GI vs GC ↓: puntuación cuestionario ASK-12, no diferencias significativas en ADS, HbA1c, lípidos e IMC  |

|   |     |  |   |   |
|---|-----|--|---|---|
| S. Lim y col.<br>(Diabetes Care<br>2018) (12) | 191 | Transferencia de<br>datos del glucómetro<br>a la app mDiabetes y<br>feedback sobre la<br>pauta de insulina                                       | Diario de registro<br>de glucemias en<br>papel (pLogbook) | GI vs GC ↓:<br>HbA1c,<br>glucemia<br>predesayuno,<br>prealmuerzo y<br>postcena y<br>porcentaje de<br>grasa corporal |
| P. Agarwal y<br>col. (JMIR<br>2019) (26)      | 223 | Transmisión de<br>datos sobre la<br>DMT2 a la App<br>BlueStar y<br>retroalimentación<br>con mensajes<br>personalizados de<br>contenido educativo | Atención médica<br>habitual los<br>primeros 3 meses       | GI vs GC no<br>significativo  |

**Tabla 1:** Resumen ensayos clínicos incluidos en la revisión bibliográfica.

| Referencia   | Tipo de estudio  | Resultados   | Conclusiones   |
|--|--|--|--|
| Y. Kim y col. (SAGE journals 2018) (7)                             | Revisión sistemática                                       | Telemonitoreización se asocia con ↓ HbA1c, PAS e IMC   | Telemonitoreización mejor opción para mejorar el control de HbA1c que la atención habitual   |
| C. Pagliari y col. (BMJ Open 2015) (13)                            | Estudio cualitativo con enfoque descriptivo interpretativo | Telemonitoreización de glucosa en sangre, PA y peso mejora el control de la DMT2   | La Telemonitoreización de DMT2 tiene buena aceptación y ↑motivación  |
| N. Chaiyakunapruk y col. (Scientific Reports 2017) (17)            | Revisión sistemática                                       | Mejores resultados de telemedicina para mejorar los niveles de HbA1c respecto a la atención habitual<br>No efectos significativos sobre calidad de vida, riesgo de hipoglucemia, PA y colesterol en sangre | Las intervenciones de telemedicina se relacionan con resultados glucémicos mejores que la atención habitual  |
| J. Kesavadev y col. (Diabetes Technology & Therapeutics 2012) (23) | Estudio de cohorte retrospectivo                           | ↓HbA1c, ↓ LDL, colesterol total, FPG, 84% de los pacientes no informaron hipoglucemia  | La automedición de glucemia combinada con DTMS es eficaz en el control metabólico, con una incidencia mínima de hipoglucemia y evita limitaciones de la atención médica tradicional, reduciendo las visitas frecuentes al especialista |
| G. Greenfield y col. (BMC Health Services Research 2018) (24)      | Revisión sistemática-Metaanálisis                          | Las intervenciones de telesalud producen una mejora en la HbA1c en comparación con la atención habitual  | La telesalud es eficaz para controlar los niveles de HbA1c en pacientes diabéticos tipo 2  |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| S. Jones y col.<br>(JMIR 2016) (25)     | Revisión<br>sistemática-<br>Metaanálisis | Intervenciones<br>basadas en<br>tecnología de la<br>información se<br>asocian con ↓<br>HbA1c y coste de<br>la atención.<br><br>No existen<br>diferencias<br>significativas sobre<br>LDL y PA           | Las estrategias de<br>tecnología de la<br>información<br>combinadas con<br>elementos de<br>atención crónica se<br>asocian a un mejor<br>control glucémico      |
| M. Cui y col.<br>(Plos One 2016)<br>(6) | Revisión<br>sistemática-<br>Metaanálisis | Las intervenciones<br>basadas en la app<br>mHealth muestran<br>un efecto<br>moderado sobre el<br>control glucémico.<br><br>No hay diferencias<br>significativas sobre<br>PA, lípidos séricos<br>o peso | Las aplicaciones de<br>autogestión<br>basadas en<br>teléfonos móviles<br>inteligentes<br>muestran<br>beneficios<br>moderados en la<br>autogestión de la<br>DM2 |

**Tabla 2:** Resumen estudios incluidos en la revisión bibliográfica.